

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara kepulauan yang berada di daerah tropis dengan kekayaan sumber daya hayati yang beragam. Berbagai jenis tanaman dapat dengan mudah tumbuh di Indonesia sehingga berpotensi menjadikan Indonesia sebagai negara penghasil produk bahan alam terbesar di dunia. Tanaman memiliki kandungan selulosa yang jumlahnya beragam sebagai material penyusun dinding sel. Umumnya, tanaman mengandung sekitar 33% selulosa, tanaman berkayu mengandung sekitar 50% selulosa dan kapas mengandung 90% selulosa (Granström and Kilpeläinen, 2009). Kandungan selulosa pada tanaman berpotensi untuk menghasilkan selulosa dan derivatnya yang bermanfaat dan biasa digunakan dalam berbagai industri seperti industri farmasi, makanan, kosmetik, dan lain sebagainya. Salah satu derivat/turunan dari selulosa adalah selulosa mikrokristalin yang biasa dimanfaatkan industri farmasi sebagai eksipien dalam pembuatan tablet (Suryadi *et al.*, 2017).

Selulosa adalah karbohidrat kompleks atau polisakarida yang ditemukan dalam struktur dinding sel semua tumbuhan. Selulosa merupakan polimer dari glukosa yang tergabung bersama dengan ikatan glikosidik  $\beta$ -1,4. Struktur yang linier menyebabkan selulosa berbentuk kristalin dan tidak mudah larut. Selulosa adalah bahan yang mudah ditemukan di alam. Berdasarkan derajat polimerisasi dan kelarutan dalam senyawa NaOH 17,5%, selulosa dapat dibedakan atas tiga jenis yaitu  $\alpha$ -selulosa,  $\beta$ -selulosa, dan  $\gamma$ -selulosa.  $\alpha$ -selulosa merupakan kualitas selulosa yang paling tinggi (murni). Semakin tinggi kadar  $\alpha$ -selulosa, semakin tinggi pula kualitas dari

bahan yang dihasilkan. Kadar  $\alpha$ -selulosa yang biasa digunakan adalah >92% (Nuringtyas, 2010).

Selulosa mikrokristalin merupakan selulosa yang mengalami proses hidrolisis sebagian dan umumnya memiliki panjang 1-100  $\mu\text{m}$  dengan persentase kristalinitas sebesar 55%-85% (Brinchi *et al.*, 2013; Kalia *et al.*, 2011). Pembuatan selulosa mikrokristalin dari berbagai sumber hayati telah banyak dilakukan. Haafiz *et al.* (2013) telah membuat selulosa mikrokristalin yang berbahan dasar tandan kelapa sawit dan menghasilkan kristalinitas mencapai 87%. Chauhan *et al.* (2009), telah membuat selulosa mikrokristalin yang berbahan dasar kapas dan menghasilkan kristalinitas sebesar 83%. Penelitian lain oleh George, *et al.* (2010) memproduksi selulosa menjadi nanokristalin selulosa menggunakan metode hidrolisis enzim selulase yang lebih ramah lingkungan dengan mengontrol kondisi pH, suhu, dan waktu untuk menggantikan proses hidrolisis kimiawi.

Secara umum pembuatan selulosa mikrokristal dilakukan dengan dua tahapan yaitu, proses perlakuan awal, dan proses hidrolisis. Perlakuan awal merupakan proses awal untuk mendapatkan selulosa dari *biomassa*. Perlakuan awal memproduksi selulosa penting dilakukan agar lignin yang menempel pada bahan alam dapat dipisahkan dan memudahkan proses hidrolisis selulosa menjadi selulosa mikrokristal. Terdapat beberapa metode perlakuan awal antara lain: perlakuan alkali, perlakuan asam, *bio-delignification*, dan *organosolv*. perlakuan alkali merupakan metode yang umum dipakai dalam proses delignifikasi karena cukup sederhana dan hasil degradasi ligninnya cukup baik, namun metode ini juga memiliki kelemahan yaitu membutuhkan larutan alkali dengan konsentrasi tinggi dan waktu perlakuan awal yang lama. Metode lain juga memiliki kelemahan, yaitu hasil kurang maksimal (perlakuan asam), membutuhkan waktu yang

lama (*bio-delignification*) dan biaya yang mahal untuk menghilangkan *solvent* (*organosolv*) (Subhedar and Gogate, 2014).

Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan minimalnya jumlah selulosa yang dihasilkan dan penurunan kadar hemiselulosa dan lignin yang kurang saat proses perlakuan awal. Selain itu, proses perlakuan awal juga memerlukan waktu yang cukup lama. Saat ini, banyak penelitian yang mulai melibatkan pemanasan untuk mempercepat proses perlakuan awal bahan baku. Penelitian Dehani *et al.*, (2013) menggunakan NaOH dan radiasi gelombang mikro berdaya 950 watt, bersuhu 89°C pada perlakuan awal bubuk jerami padi sehingga dapat meningkatkan selulosa 42,32% dan menurunkan lignin 4,27%. Perlakuan awal menggunakan larutan alkali dapat ditingkatkan efisiensinya dengan bantuan pemanasan. Radiasi gelombang mikro dapat menjadi salah satu alternatif pemanasan untuk membantu meningkatkan efisiensi dari perlakuan alkali.

Penting dilakukan kaji ulang literatur untuk melihat bagaimana radiasi gelombang mikro dapat mempengaruhi pembuatan selulosa mikrokristalin dari bahan baku alam. Pada penelitian ini akan dilakukan kaji ulang literatur mengenai pemanfaatan gelombang mikro dalam pembuatan selulosa mikrokristalin. Literatur yang digunakan sebagai bahan kajian dalam penelitian ini adalah artikel ilmiah mengenai pemanfaatan bahan alam menjadi selulosa mikrokristalin yang dipublikasi 10 tahun terakhir. Literatur yang memenuhi kriteria, kemudian dikaji mengenai metode perlakuannya, bahan yang digunakan, tahapan kerja dan proses evaluasi terhadap hasil yang didapatkan. Literatur yang telah dikaji kemudian dianalisis dan dibandingkan dengan literatur lainnya sehingga dapat ditarik kesimpulan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh dari radiasi gelombang mikro dalam proses produksi selulosa mikrokristalin?
- b. Bagaimana keuntungan radiasi gelombang mikro dalam pembuatan selulosa mikrokristalin?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Mengetahui pengaruh radiasi gelombang mikro dalam proses produksi selulosa mikrokristalin.
- b. Mengetahui keuntungan penggunaan radiasi gelombang mikro dalam pemanfaatan bahan alam menjadi selulosa mikrokristalin.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagaimana pengaruh radiasi gelombang mikro dalam pembuatan selulosa mikrokristalin, agar kedepannya dapat menjadi referensi metode alternatif untuk mempersingkat waktu produksi pada topik serupa.